

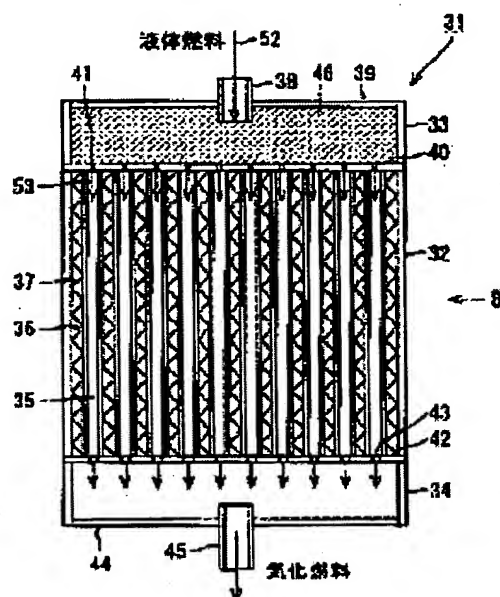
# EVAPORATION HEAT EXCHANGER

**Patent number:** JP2002327991  
**Publication date:** 2002-11-15  
**Inventor:** ENDO MASAKI; YUGAWA TETSUYA; YOSHINARI HIDETOSHI; EDA TAKASHI  
**Applicant:** MITSUBISHI HEAVY IND LTD;; SUMITOMO PRECISION PROD CO  
**Classification:**  
 - International: F28D1/053; C01B3/32; C01B3/38; H01M8/06  
 - european:  
**Application number:** JP20010131081 20010427  
**Priority number(s):** JP20010131081 20010427

Report a data error here

## Abstract of JP2002327991

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an evaporation heat exchanger which exerts its function without incurring abnormal superheating due to no-water heating even when a movable body, such as a motor vehicle, is inclined or accelerated/decelerated.  
**SOLUTION:** The heat exchanger has such a structure that a header exit hole 41 is rendered to be a small diameter exit hole which serves as a fixed throttling for increasing passage pressure loss. Thus the inner pressure of a header 33 is kept at a high level so that the inside of the header is constantly filled with supplied liquid fuel 46. Alternatively, the heat exchanger may be constructed such that; the inside of the header is partitioned by partitioning plate into a plurality of sections; a liquid fuel supply pipe, in which a pipe exit hole is provided to each of the sections, is disposed at an upper part of the sections; and the pipe exit hole is rendered to be a small diameter hole that serves as a fixed throttling so as to increase passage pressure loss. Thus the inner pressure of the liquid fuel supply pipe is kept at a high level so as to be constantly filled with the supplied liquid fuel.



- |           |           |
|-----------|-----------|
| 31 気化熱交換器 | 40 ヘッダ下面  |
| 32 熱交換部   | 41 ヘッダ出口穴 |
| 33 ヘッダ    | 42 ヘッダ上面  |
| 34 ヘッダ    | 43 ヘッダ入口穴 |
| 35 気化管路   | 44 ヘッダ下面  |
| 36 高温液体貯蔵 | 45 出口配管   |
| 37 フィン    | 46 液体燃料   |
| 38 入口配管   |           |
| 39 ヘッダ上面  |           |

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-327991

(P2002-327991A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマート* (参考)
F 2 8 D	1/053	F 2 8 D 1/053	A 3 L 1 0 3
C 0 1 B	3/32	C 0 1 B 3/32	A 4 G 0 4 0
	3/38	3/38	5 H 0 2 7
H 0 1 M	8/06	H 0 1 M 8/06	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-131081(P2001-131081)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71) 出願人 000183369

住友精密工業株式会社

兵庫県尼崎市扶桑町1番10号

(72) 発明者 遠藤 雅喜

神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工業株式会社汎用機・特車事業本部内

(74) 代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

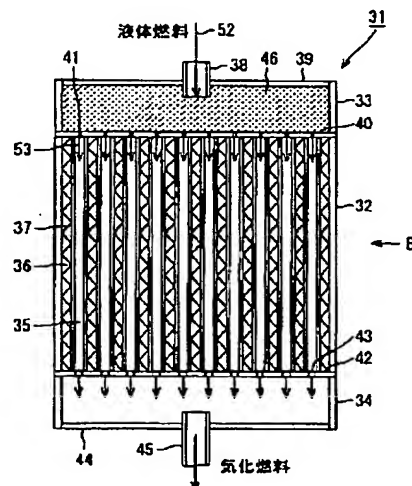
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気化熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 車両等の移動体の傾斜時や加減速時にも、から蒸きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮できる気化熱交換器を提供する。

【解決手段】 ヘッダ出口穴41を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、ヘッダ33の内圧を高く保ってヘッダ内部がヘッダへ供給される液体燃料46で常時満たされるように構成する。或いは、ヘッダ内部を仕切板で仕切って複数の小部屋に分割するとともに、パイプ出口穴を各小部屋ごとに設けた液体燃料供給パイプを、小部屋の上部に配置し、且つ、パイプ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、液体燃料供給パイプの内圧を高く保って液体燃料供給パイプ内部が液体燃料供給パイプへ供給される液体燃料で常時満たされるように構成する。



31 気化熱交換器  
32 熱交換コア部  
33 ヘッダ  
34 ヘッダ  
35 気化流路  
36 高温液体流路  
37 フィン  
38 入口配管  
39 ヘッダ上面

40 ヘッダ下面  
41 ヘッダ出口穴  
42 ヘッダ上面  
43 ヘッダ入口穴  
44 ヘッダ下面  
45 出口配管  
46 液体燃料

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成した移動体搭載用の気化熱交換器であって、

熱交コア部の各気化流路ごとに設けたヘッダ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、ヘッダの内圧を高く保ってヘッダ内部がヘッダへ供給される液体で常時満たされるようにし、このヘッダ内部の液体を小口径の各ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に供給するように構成したことを特徴とする気化熱交換器。

【請求項2】 並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成した移動体搭載用の気化熱交換器であって、

ヘッダ内部を仕切板で仕切って複数の小部屋に分割するとともに、

ヘッダの各小部屋に液体を供給するためのパイプ出口穴を各小部屋ごとに設けた液体供給パイプを、小部屋の上部に配置し、且つ、パイプ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、液体供給パイプの内圧を高く保って液体供給パイプ内部が液体供給パイプへ供給される液体で常時満たされるようにし、この液体供給パイプ内部の液体を小口径の各パイプ出口穴からヘッダの各小部屋へ供給するように構成したことを特徴とする気化熱交換器。

【請求項3】 請求項2に記載する気化熱交換器において、

仕切板及び液体供給パイプを備えたヘッダ部分が、熱交コア部に着脱自在に取り付けられていることを特徴とする気化熱交換器。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載する気化熱交換器において、

前記気化熱交換器は移動体搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器であり、前記液体は燃料電池の液体燃料又は水、或いは、これらの混合液であることを特徴とする気化熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は気化熱交換器に関し、例えば車両等の移動体搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器に適用して有用なものである。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料電池発電システムでは、燃料ガスと

酸化ガスとをセルスタック等の燃料電池本体に供給して、電気化学反応により発電する。この場合、燃料ガスとしてはメタノール等の液体燃料を改質して得られる水素リッチガスが用いられる。このため、燃料電池発電システムには燃料改質系統設備も装備されている。

【0003】 燃料改質系統設備では、まず、燃料タンクに貯留されているメタノール等の液体燃料を、インゼクタ（ポンプ）で気化熱交換器に送給し、ここで気化、過熱する。続いて、気化熱交換器で気化した燃料を、改質器に送給し、ここで改質触媒を用いて水素に富んだ改質ガス（水素リッチガス）に改質する。そして、この水素リッチガスを、精製装置で精製した後、燃料ガスとして燃料電池本体に供給する。このように燃料改質系統設備では液体燃料を改質器で改質する前に気化熱交換器において気化するが、この気化熱交換器の構成は、従来、図7及び図8に示すような構成となっている。図7は従来の気化熱交換器の断面図、図8は図7のA方向矢視図である。

【0004】 これらの図に示すように、気化熱交換器1は熱交コア部2の一端側（上側）にヘッダ3を備えている。また、熱交コア部2の他端側（下側）にはヘッダ4が設けられている。熱交コア部2の低温側には多数の気化流路5が並列に設けられており、熱交コア部2の高温側には加熱部として多数の高温流体流路6が並列に設けられている。各高温流体流路6にはフィン7がシグザグ状に設けられている。高温流体流路6と気化流路5は交互に配置されており、隣接する高温流体流路6の間に各気化流路5が位置している。各気化流路6には矢印23で示すように液体燃料16が重力により熱交コア部2の上から下へ流れる一方、各高温流体流路6には矢印21で示すように熱交コア部2の奥行方向へ高温流体（例えば水素を燃やした燃焼ガス）が流れるようになっている。

【0005】 上部ヘッダ3の上面9には入口配管8が接続され、同ヘッダ3の下面10には各気化流路5ごとにヘッダ出口穴11が形成されている。このヘッダ出口穴11は、液体燃料の流れが気化流路5内の一箇所に偏らないようにするため、各気化流路5ごとに熱交コア部2の奥行方向（矢印21方向）に複数（例えば2個）形成されている。一方、下部ヘッダ4の上面12には各気化流路5ごとに入口穴13が形成され、同ヘッダ4の下面14には出口配管15が接続されている。

【0006】 従って、この気化熱交換器1では、矢印22で示すように入口配管8を介して上部ヘッダ3内へ、図示ない燃料タンクに貯留されているメタノール等の液体燃料が、インゼクタにより所定の流量で供給される。ヘッダ3は1部屋で構成されており、このヘッダ3内に供給された液体燃料16の液面16aが一定の高さに保持されている。つまり、重力によるヘッドを利用して低温側液体を熱交コア部に流すダウンフロータイプの熱交

換器のヘッダ構造では、従来、定置固定状態での液体流量のばらつきを少なくするため、ヘッダ内部全体の液面高さを一定に保つように特に仕切等は設けずにヘッダ内部を1部屋で構成することが一般的であった。

【0007】ヘッダ3に供給された液体燃料16は、ヘッダ出口穴11から熱交コア部2の各気化流路6に分配され、同時に、熱交コア部2の各高温流体流路5には図示しない高温流体供給装置から送給された高温流体が流される。

【0008】このため、各気化流路6に分配された液体燃料16は、重力により各気化流路6内を流れる間に加熱されて（高温流体と熱交換して）気化、過熱される。各気化流路5において気化された燃料は、ヘッダ入口穴13から下部ヘッダ4内へ流入し、出口配管15を介して図示しない改質器へ送られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の気化熱交換器1を車両搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器として用いた場合、図9に示すように車両とともに傾斜したとき（車両が傾斜地に停車したときなど）、或いは、図10に示すように車両が加速又は減速したときに、ヘッダ3内の液体燃料16の液面16aが大きく傾くおそれがあり、液面16aが大きく傾くと、図9及び図10に×印で示したように一部の気化流路5に液体燃料16が供給されなくなると、から焼き状態が発生し、熱交コア部2が異常過熱してしまう。

【0010】従って、本発明は上記の事情に鑑み、車両等の移動体の傾斜時や加減速時にも、から焼きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮できる気化熱交換器を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第1発明の気化熱交換器は、並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成した移動体搭載用の気化熱交換器であって、熱交コア部の各気化流路ごとに設けたヘッダ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、ヘッダの内圧を高く保ってヘッダ内部がヘッダへ供給される液体で常時満たされるようにし、このヘッダ内部の液体を小口径の各ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に供給するように構成したことを特徴とする。

【0012】また、第2発明の気化熱交換器は、並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成し

た移動体搭載用の気化熱交換器であって、ヘッダ内部を仕切板で仕切って複数の小部屋に分割するとともに、ヘッダの各小部屋に液体を供給するためのパイプ出口穴を各小部屋ごとに設けた液体供給パイプを、小部屋の上に配置し、且つ、パイプ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、液体供給パイプの内圧を高く保って液体供給パイプ内部が液体供給パイプへ供給される液体で常時満たされるようにし、この液体供給パイプ内部の液体を小口径の各パイプ出口穴からヘッダの各小部屋へ供給するように構成したことを特徴とする。

【0013】また、第3発明の気化熱交換器は、第2発明の気化熱交換器において、仕切板及び液体供給パイプを備えたヘッダ部分が、熱交コア部に着脱自在に取り付けられていることを特徴とする。

【0014】また、第4発明の気化熱交換器は、第1、第2又は第3発明の気化熱交換器において、前記気化熱交換器は移動体搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器であり、前記液体は燃料電池の液体燃料又は水、或いは、これらの混合液であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0016】＜実施の形態1＞図1は本発明の実施の形態1に係る気化熱交換器の断面図、図2は図1のB方向矢視図である。これらの図に示す本実施の形態1の気化熱交換器31は、車両搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器である。

【0017】図1及び図2に示すように、気化熱交換器31は熱交コア部32の一端側（上側）にヘッダ33を備えている。また、熱交コア部32の他端側（下側）にはヘッダ34が設けられている。熱交コア部32の低温側には多数の気化流路（低温側流路）35が並列に設けられ、熱交コア部32の高温側には加熱部として多数の高温流体流路（高温側流路）36が並列に設けられている。各高温流体流路36にはシグザグ状のフィン37を備えている。

【0018】高温流体流路36と気化流路35は交互に配置されており、隣接する高温流体流路36の間に各気化流路35が位置している。各気化流路35には矢印53で示すように液体燃料46が重力により熱交コア部32の上から下へ流れる一方、各高温流体流路36には矢印51で示すように熱交コア部32の奥行方向へ高温流体（例えば水素を燃やした燃焼ガス）が流れるようになっている。

【0019】上部ヘッダ33の上面39には入口配管38が接続され、同ヘッダ33の下面40には各気化流路35ごとにヘッダ出口穴41が形成されている。このヘッダ出口穴41は、液体燃料の流れが気化流路35内の

10

20

30

40

50

一箇所に偏らないようにするため、各気化流路 35 ごとに熱交コア部 32 の奥行方向（矢印 51 方向）に複数（例えば 2 個）形成されている。一方、下部ヘッダ 34 の上面 42 には各気化流路 35 ごとにヘッダ入口穴 43 が形成され、同ヘッダ 34 の下面 44 には出口配管 45 が接続されている。

【0020】そして、本実施の形態 1 では上部ヘッダ 33 のヘッダ出口穴 41 を、通過圧損を大きくする固定絞り（オリフィス）となる小口径の出口穴としている。このことにより、ヘッダ 33 の内圧を高く保って、ヘッダ 33 の内部が、燃料タンクからインゼクタ（ポンプ）により入口配管 38 を介してヘッダ 33 へ供給される液体燃料 46 によって常時満たされるようにしている。ヘッダ 33 内の液体燃料 46 は、この小口径の各ヘッダ出口穴 41 から熱交コア部 32 の各気化流路 35 に供給される。勿論、このときに各気化流路 35 に供給される液体燃料が所定の流量となるように、ヘッダ出口穴 41 の口径やヘッダ 33 の内圧などを適宜調整する。

【0021】上記構成の気化熱交換器 31 では、矢印 52 で示すように入口配管 38 を介して上部ヘッダ 33 内へ、図示しない燃料タンクに貯溜されているメタノール等の液体燃料が、インゼクタにより所定の流量で供給される。ヘッダ 33 に供給された液体燃料 46 は、ヘッダ出口穴 41 から熱交コア部 32 の各気化流路 35 に分配され、同時に、熱交コア部 32 の各高温流体流路 36 には図示しない高温流体供給装置から送給された高温流体が流される。

【0022】このため、各気化流路 35 に分配された液体燃料 46 は重力により各気化流路 35 内を流れる間に加熱されて（高温流体と熱交換して）気化、過熱される。各気化流路 35 において気化された燃料は、ヘッダ入口穴 43 から下部ヘッダ 34 内へ流入し、出口配管 45 を介して図示しない改質器へ送られ、ここで改質触媒を用いて水素に富んだ改質ガス（水素リッチガス）に改質される。その後、この水素リッチガスが、精製装置で精製され、燃料ガスとして図示しない燃料電池本体（セルスタック等）に供給される。燃料電池本体では、この燃料ガスと、酸化ガス供給装置から供給される酸化ガス（酸素又は空気）とを用いて、電気化学反応により発電する。

【0023】そして、本実施の形態 1 の気化熱交換器 31 によれば、ヘッダ 33 の内部には液体燃料 46 が常時充満しているため、気化熱交換器 31 が車両とともに傾斜したとき（車両が傾斜地に停車したときなど）、或いは、車両が加速又は減速したときにも、ヘッダ 33 内の液体燃料 46 の液面が傾くことはない。このため、気化熱交換器 31 は、傾斜時や加減速時にも、から蒸きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮することができる。即ち、本実施の形態 1 の気化熱交換器 31 は、車両に搭載するのに適した気化熱交換器とな

る。

【0024】＜実施の形態 2＞図 3 は本発明の実施の形態 2 に係る気化熱交換器の断面図、図 4 は図 3 の C-C 線矢視図、図 5 は前記気化熱交換器の傾斜時の状態を示す説明図、図 6 は前記気化熱交換器の加減速時の状態を示す説明図である。これらの図に示す本実施の形態 2 の気化熱交換器 61 は、車両搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器である。

【0025】図 3 及び図 4 に示すように、気化熱交換器 61 は熱交コア部 62 の一端側（上側）にヘッダ 63 を備えている。また、熱交コア部 62 の他端側（下側）にはヘッダ 64 が設けられている。熱交コア部 62 の低温側には多数の気化流路（低温側流路）65 が並列に設けられ、熱交コア部 62 の高温側には加熱部として多数の高温流体流路（高温側流路）66 が並列に設けられている。各高温流体流路 66 にはシグザグ状のフィン 67 を備えている。

【0026】高温流体流路 66 と気化流路 65 は交互に配置されており、隣接する高温流体流路 66 の間に各気化流路 65 が位置している。各気化流路 65 には矢印 83 で示すように液体燃料 76 が重力により熱交コア部 62 の上から下へ流れる一方、各高温流体流路 66 には矢印 81 で示すように熱交コア部 62 の奥行方向へ高温流体（例えば水素を燃焼させた燃焼ガス）が流れるようになっている。

【0027】上部ヘッダ 63 の上面 69 には入口配管 68 が接続され、同ヘッダ 63 の下面 70 には各気化流路 65 ごとにヘッダ出口穴 71 が形成されている。このヘッダ出口穴 71 は、液体燃料の流れが気化流路 65 内の一箇所に偏らないようにするため、各気化流路 65 ごとに熱交コア部 62 の奥行方向（矢印 81 方向）に複数（例えば 2 個）形成されている。一方、下部ヘッダ 64 の上面 72 には各気化流路 65 ごとにヘッダ入口穴 73 が形成され、同ヘッダ 64 の下面 74 には出口配管 75 が接続されている。

【0028】そして、本実施の形態 2 ではヘッダ 63 の内部が、仕切板 77 で仕切られることにより、複数（図示例では 5 つ）の小部屋 78 に分割されている。また、ヘッダ 63 内には液体燃料供給パイプ 85 が設けられており、この液体燃料供給パイプ 85 に入口配管 68 が接続されている。液体燃料供給パイプ 85 は小部屋 78 の上部に配置されており、各小部屋 78 ごとに 1 個ずつパイプ出口穴 86 が設けられている。

【0029】しかも、これらのパイプ出口穴 86 を、通過圧損を大きくする固定絞り（オリフィス）となる小口径の出口穴とすることにより、液体燃料供給パイプ 85 の内圧を高く保って、液体燃料供給パイプ 85 の内部が、燃料タンクからインゼクタ（ポンプ）により入口配管 68 を介して液体燃料供給パイプ 85 へ供給される液体燃料 76 によって常時満たされるようにしている。こ

のにより、液体燃料供給パイプ 85 内の液体燃料 76 が、この小口径の各パイプ出口穴 86 からヘッダ 63 の各小部屋 78 へなるべく等分に供給（分配）されるようにしている。

【0030】勿論、このときに各気化流路 35 に供給される液体燃料が所定の流量となるようにするため、パイプ出口穴 86 の口径や液体燃料供給パイプ 85 の内圧などを適宜調整して、各小部屋 78 における液体燃料 76 の液面 76a の高さが所定の高さに保持されるようにする。なお、小部屋 78 の数（即ち 1 つの小部屋の大きさ）は、予想される車両の傾斜や加減速度に応じて適宜設定すればよい。

【0031】また、ヘッダ 63 は、ボルト 87 により、熱交コア部 62 の取付座 88 にガスケット 90 を介して固定されている。従って、ボルト 87 を緩めればヘッダ 63 を熱交コア部 62 から取り外すことができる。つまり、仕切板 77 及び液体供給パイプ 85 を備えたヘッダ 63 部分が、熱交コア部 62 に着脱自在に取り付けられている。図 4 にはヘッダ 63 部分を取り外した状態を一点鎖線で示している。

【0032】上記構成の気化熱交換器 61 では、矢印 82 で示すように入口配管 68 を介して上部ヘッダ 33 内の液体燃料供給パイプ 85 へ、図示しない燃料タンクに貯留されているメタノール等の液体燃料が、インゼクタにより所定の流量で供給される。液体燃料供給パイプ 85 に供給された液体燃料 76 は、パイプ出口穴 86 からヘッダ 63 の各小部屋 78 に供給される。ヘッダ 33 の各小部屋 78 に供給された液体燃料 76 は、ヘッダ出口穴 71 から熱交コア部 62 の各気化流路 65 に分配され、同時に、熱交コア部 62 の各高温流体流路 65 には図示しない高温流体供給装置から送給された高温流体が流される。

【0033】このため、各気化流路 65 に分配された液体燃料 76 は重力により各気化流路 65 内を流れる間に加熱されて（高温流体と熱交換して）気化、過熱される。各気化流路 65 において気化された燃料は、ヘッダ入口穴 73 から下部ヘッダ 64 内へ流入し、出口配管 75 を介して図示しない改質器へ送られ、ここで改質触媒を用いて水素に富んだ改質ガス（水素リッチガス）に改質される。その後、この水素リッチガスが、精製装置で精製され、燃料ガスとして図示しない燃料電池本体（セルスタック等）に供給される。燃料電池本体では、この燃料ガスと、酸化ガス供給装置から供給される酸化ガス（酸素又は空気）とを用いて、電気化学反応により発電する。

【0034】そして、本実施の形態 2 の気化熱交換器 61 によれば、上部ヘッダ 63 の内部は仕切板 67 で仕切られて複数の小部屋 78 に分割され、且つ、これらの小部屋 78 に液体燃料 76 を供給する液体燃料供給パイプ 85 の内部には液体燃料 76 が常時充満しているため、図

5 に示すように気化熱交換器 61 が車両とともに傾斜したとき（車両が傾斜地に停車したときなど）、或いは、図 6 に示すように車両が加速又は減速したときにも、各小部屋 78 における液体燃料 76 の液面 76a の傾きは小さく（各小部屋ごとに液面が傾く）、また、液体燃料供給パイプ 85 内の液体燃料 76 の液面が傾くことはない。このため、気化熱交換器 61 は、傾斜時や加減速時にも、から蒸きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮することができる。即ち、本実施の形態 2 の気化熱交換器 61 は、車両に搭載するのに適した気化熱交換器となる。

【0035】また、本実施の形態 2 では、仕切板 77 及び液体燃料供給パイプ 85 を備えたヘッダ 63 部分が、熱交コア部 62 に着脱自在に取り付けられているため、液体燃料供給パイプ 85 のパイプ出口穴 86 の口径などを調整する際、ヘッダ 63 部分を取り外して調整作業を行うことができるため、非常に効率的である。

【0036】しかも、本実施の形態 2 の気化熱交換器 61 は上記実施の形態 1 の気化熱交換器 31 に比べて穴あけ加工が容易である。つまり、本実施の形態 2 ではヘッダ 63 内を複数の小部屋 78 に分割するとともに液体燃料供給パイプ 85 を設け、この液体燃料供給パイプ 85 のパイプ出口穴 86 から各小部屋 78 に液体燃料 76 を供給する構成としたことにより、各小部屋 78 に対して 1 個づつパイプ出口穴 86 を設ければよい。即ち、パイプ出口穴 86 の数は比較的少ない。これに対し、上記実施の形態 1 ではヘッダ出口穴 41 を小口径の固定絞りとする構成としており、このヘッダ出口穴 41 の数はパイプ出口穴 86 に比べて非常に多い。従って、これらの出口穴 46, 86 を小口径の固定絞りとする場合、パイプ出口穴 86 は比較的口径を大きくすることができるため、穴あけ加工が容易であるのに対して、ヘッダ出口穴 41 はパイプ出口穴 86 に比べて非常に小さな口径にする必要があるため、穴あけ加工が比較的困難である。

【0037】なお、上記では液体燃料を気化する場合について説明したが、燃料の改質には水蒸気も必要であり、この水蒸気を発生するための気化熱交換器にも、本発明を適用することができる。即ち、本発明はメタノール等の液体燃料や水、或いは、これらの混合液等の気化熱交換器に適用することができる。更には、燃料電池発電システムの気化熱交換器に限らず、その他の気化熱交換器にも本発明を適用することができる。

【0038】

【発明の効果】以上、発明の実施の形態とともに具体的に説明したように、第 1 発明の気化熱交換器は、並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成した移動体搭載用の気化熱交換器であって、熱交コア部の

各気化流路ごとに設けたヘッダ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、ヘッダの内圧を高く保ってヘッダ内部がヘッダへ供給される液体で常時満たされるようにし、このヘッダ内部の液体を小口径の各ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に供給するように構成したことを特徴とする。

【0039】従って、この第1発明の気化熱交換器によれば、ヘッダの内部には液体が常時充満しているため、気化熱交換器が車両等の移動体とともに傾斜したとき、或いは、移動体が加速又は減速したときにも、ヘッダ内  
10の液体の液面が傾くことはない。このため、本気化熱交換器は、傾斜時や加減速時にも、から焚きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮することができる。

【0040】また、第2発明の気化熱交換器は、並列に設けた複数の気化流路を有してなる熱交コア部の一端側にヘッダを備え、このヘッダに供給された液体を、ヘッダ出口穴から熱交コア部の各気化流路に分配し、各気化流路内を流れる間に加熱して、気化させるように構成した移動体搭載用の気化熱交換器であって、ヘッダ内部を  
20仕切板で仕切って複数の小部屋に分割するとともに、ヘッダの各小部屋に液体を供給するためのパイプ出口穴を各小部屋ごとに設けた液体供給パイプを、小部屋の上に配置し、且つ、パイプ出口穴を、通過圧損を大きくする固定絞りとなる小口径の出口穴とすることにより、液体供給パイプの内圧を高く保って液体供給パイプ内部が液体供給パイプへ供給される液体で常時満たされるようにし、この液体供給パイプ内部の液体を小口径の各パイプ出口穴からヘッダの各小部屋へ供給するように構成したことを特徴とする。

【0041】従って、この第2発明の気化熱交換器によれば、ヘッダの内部は仕切板で仕切って複数の小部屋に分割され、且つ、これらの小部屋に液体を供給する液体供給パイプの内部には液体が常時充満しているため、気化熱交換器が車両等の移動体とともに傾斜したとき、或いは、移動体が加速又は減速したときにも、各小部屋における液体の液面の傾きは小さく（各小部屋ごとに液面が傾く）、また、液体供給パイプ内の液体の液面が傾く  
40ことはない。このため、本気化熱交換器は、傾斜時や加減速時にも、から焚きによる異常過熱がなく、気化熱交換器としての機能を発揮することができる。

【0042】また、第3発明の気化熱交換器は、第2発明の気化熱交換器において、仕切板及び液体供給パイプを備えたヘッダ部分が、熱交コア部に着脱自在に取り付けられていることを特徴とする。

【0043】従って、この第3発明の気化熱交換器によれば、液体供給パイプのパイプ出口穴の口径などを調整する際、ヘッダ部分を取り外して調整作業を行うことができるため、非常に効率的である。

【0044】また、第4発明の気化熱交換器は、第1、

第2又は第3発明の気化熱交換器において、前記気化熱交換器は移動体搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器であり、前記液体は燃料電池の液体燃料又は水、或いは、これらの混合液等の液体であることを特徴とする。

【0045】従って、この第4発明の気化熱交換器によれば、傾斜時や加減速時にも、から焚きによる異常過熱がなく、燃料電池の液体燃料又は水、或いは、これらの混合液等の液体を気化する気化熱交換器としての機能を発揮することができることから、移動体搭載用の燃料電池発電システムにおける燃料改質系統設備の気化熱交換器として適したものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る気化熱交換器の断面図である。

【図2】図1のB方向矢視図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係る気化熱交換器の断面図である。

【図4】図3のC-C線矢視図である。

【図5】前記気化熱交換器の傾斜時の状態を示す説明図である。

【図6】前記気化熱交換器の加減速時の状態を示す説明図である。

【図7】従来の気化熱交換器の断面図である。

【図8】図7のA方向矢視図である。

【図9】前記気化熱交換器の傾斜時の状態を示す説明図である。

【図10】前記気化熱交換器の加減速時の状態を示す説明図である。

【符号の説明】

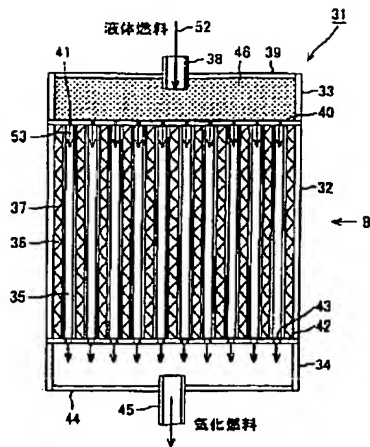
- 31 気化熱交換器
- 32 熱交コア部
- 33 ヘッダ
- 34 ヘッダ
- 35 気化流路
- 36 高温流体流路
- 37 フィン
- 38 入口配管
- 39 ヘッダ上面
- 40 ヘッダ下面
- 41 ヘッダ出口穴
- 42 ヘッダ上面
- 43 ヘッダ入口穴
- 44 ヘッダ下面
- 45 出口配管
- 46 液体燃料
- 61 気化熱交換器
- 62 熱交コア部
- 63 ヘッダ
- 64 ヘッダ



- 65 気化流路
- 66 高温流体流路
- 67 フィン
- 68 入口配管
- 69 ヘッダ上面
- 70 ヘッダ下面
- 71 ヘッダ出口穴
- 72 ヘッダ上面
- 73 ヘッダ入口穴
- 74 ヘッダ下面

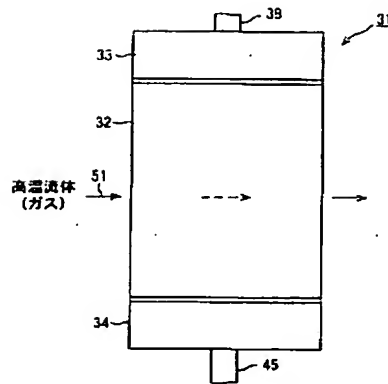
- 75 出口配管
- 76 液体燃料
- 76a 液面
- 77 仕切板
- 78 小部屋
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴
- 87 ボルト
- 88 取付座
- 90 ガasket

【図1】



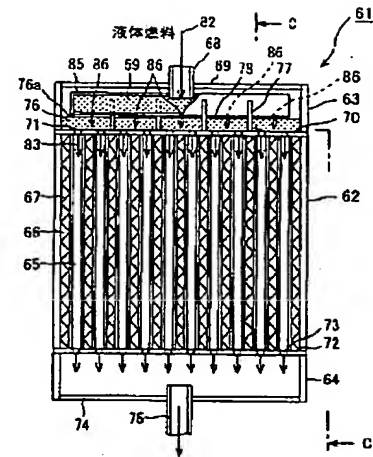
- 31 気化熱交換器
- 32 熱交換コア部
- 33 ヘッダ
- 34 ヘッダ
- 35 気化流路
- 36 高温流体流路
- 37 フィン
- 38 入口配管
- 39 ヘッダ上面
- 40 ヘッダ下面
- 41 ヘッダ出口穴
- 42 ヘッダ上面
- 43 ヘッダ入口穴
- 44 ヘッダ下面
- 45 出口配管
- 46 液体燃料

【図2】



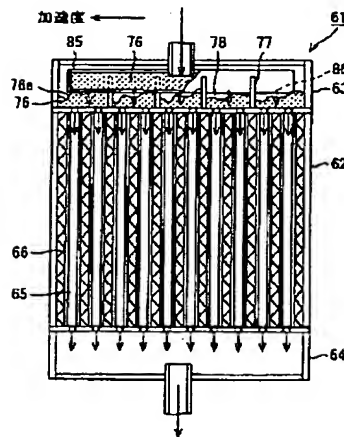
- 31 気化熱交換器
- 32 熱交換コア部
- 33 ヘッダ
- 34 ヘッダ
- 35 気化流路
- 36 高温流体流路
- 37 フィン
- 38 入口配管
- 39 ヘッダ上面
- 40 ヘッダ下面
- 41 ヘッダ出口穴
- 42 ヘッダ上面
- 43 ヘッダ入口穴
- 44 ヘッダ下面
- 45 出口配管

【図3】



- 61 気化熱交換器
- 62 熱交換コア部
- 63 ヘッダ
- 64 ヘッダ
- 65 気化流路
- 66 高温流体流路
- 67 フィン
- 68 入口配管
- 69 ヘッダ上面
- 70 ヘッダ下面
- 71 ヘッダ出口穴
- 72 ヘッダ上面
- 73 ヘッダ入口穴
- 74 ヘッダ下面
- 75 出口配管
- 76 液体燃料
- 76a 液面
- 77 仕切板
- 78 小部屋
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴

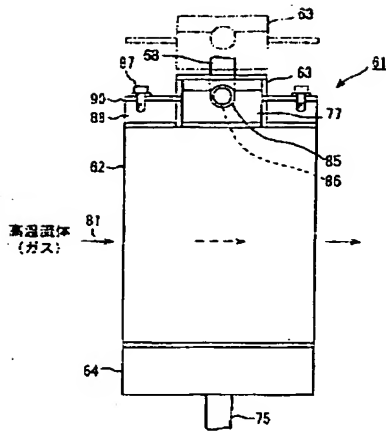
【図6】



- 61 気化熱交換器
- 62 熱交換コア部
- 63 ヘッダ
- 64 ヘッダ
- 65 気化流路
- 66 高温流体流路
- 76 液体燃料
- 76a 液面
- 77 仕切板
- 78 小部屋
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴

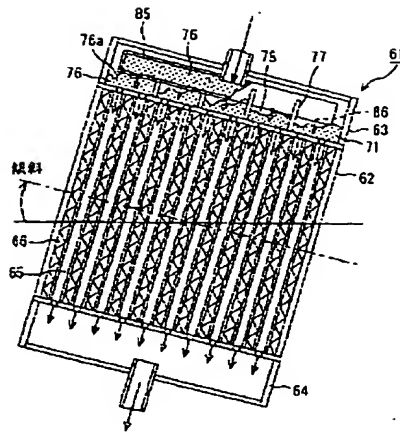


【図4】



- 61 気化熱交換器
- 62 熱交換コア部
- 63 ヘッド
- 64 ヘッド
- 65 出口配管
- 68 入口配管
- 75 仕切板
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴
- 87 ボルト
- 88 取付座
- 90 ガasket

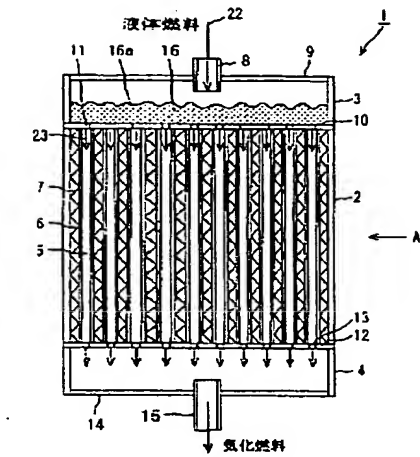
【図5】



- 61 気化熱交換器
- 62 熱交換コア部
- 63 ヘッド
- 64 ヘッド
- 65 出口配管
- 68 入口配管
- 75 仕切板
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴
- 87 ボルト
- 88 取付座
- 90 ガasket

- 76 液体燃料
- 76a 液面
- 77 仕切板
- 78 小断面
- 85 液体燃料供給パイプ
- 86 パイプ出口穴

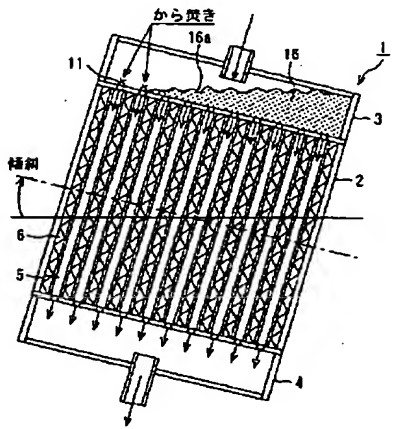
【図7】



- 1 気化熱交換器
- 2 熱交換コア部
- 3 ヘッド
- 4 ヘッド
- 5 気化流路
- 6 高温流体流路
- 7 フィン
- 8 入口配管
- 9 ヘッド上面

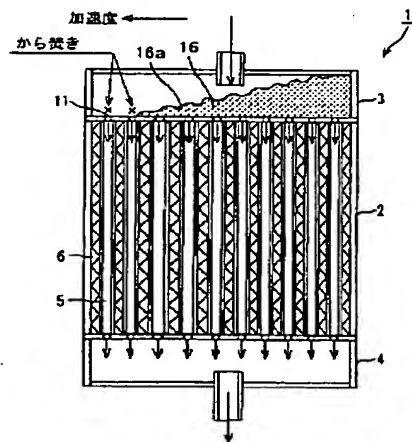
- 10 ヘッド下面
- 11 ヘッド出口穴
- 12 ヘッド上面
- 13 ヘッド入口穴
- 14 ヘッド下面
- 15 出口配管
- 16 液体燃料
- 16a 液面

【図9】



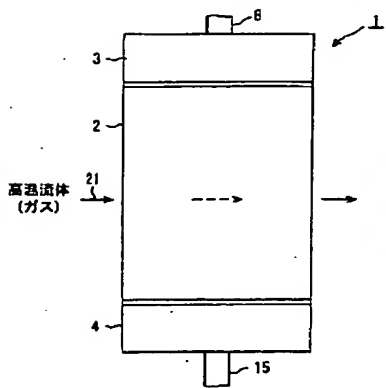
- 1 気化熱交換器
- 2 熱交換コア部
- 3 ヘッド
- 4 ヘッド
- 5 気化流路
- 6 高温流体流路
- 11 ヘッド出口穴
- 16 液体燃料
- 16a 液面

【図10】



- 1 気化熱交換器
- 2 熱交換コア部
- 3 ヘッド
- 4 ヘッド
- 5 気化流路
- 6 高温流体流路
- 11 ヘッド出口穴
- 16 液体燃料
- 16a 液面

【図8】



- 1 気化熱交換器
- 2 熱交換コア部
- 3 ヘッド
- 4 ヘッド
- 5 気化流路
- 6 高温流体流路
- 11 ヘッド出口穴
- 16 液体燃料
- 16a 液面

## フロントページの続き

(72)発明者 湯川 哲也  
神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工  
業株式会社汎用機・特車事業本部内  
(72)発明者 吉成 秀稔  
神奈川県相模原市田名3000番地 三菱重工  
業株式会社汎用機・特車事業本部内

(72)発明者 江田 隆志  
東京都千代田区大手町1-1-3 住友精  
密工業株式会社内  
Fターム(参考) 3L103 AA42 BB37 CC01 DD02  
4G040 EA02 EA06 EB04  
5H027 BA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**